

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-335784

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

H05K 3/12

(21)Application number : 09-145282

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 03.06.1997

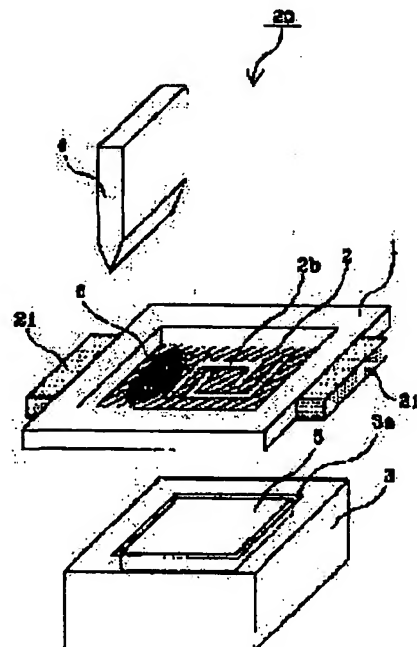
(72)Inventor : ISHIDA KOICHI  
YAMANO MOTOYA

## (54) METHOD AND DEVICE FOR THICK FILM PRINTING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a thick film printing method and a device in which extraction of paste from a mask is excellent and blotting of printing patterns can be lessened.

**SOLUTION:** Paste 6 is heated by a heater 21 attached to a mask frame 1 to decrease the viscosity, and the paste 6 heated is printed on a substrate 5 via an opening part 2b formed in a mask 2. By heating the paste 6, viscosity is reduced and extraction of the paste 6 from the mask 2 is improved, and after printing, the paste 6 is cooled by the substrate, whereby the viscosity is increased and dripping of the paste 6 is eliminated, and, if a width of the opening part 2b of the mask 2 is narrowed, printing can be performed without blurring or blotting and a formation of a fine line is possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The thick-film-screen-printing approach characterized by consisting of a process which heats a paste, and a process which prints said paste heated by the substrate through opening formed in the mask.

[Claim 2] The thick-film-screen-printing approach characterized by consisting of the process which heats a substrate, a process which prints a paste through opening formed in the mask to said heated substrate, and a process which cools said substrate which had said paste printed.

[Claim 3] Thick-film-screen-printing equipment characterized by forming the heater which heats said mask frame in the thick-film-screen-printing equipment which prints a paste to said substrate by said squeegee through opening which has at least a squeegee, the stage which fixes a substrate, and the mask fixed to the mask frame, and was formed in said mask.

[Claim 4] The thick-film-screen-printing equipment characterized by to prepare the stage for cooling which cools the heater which heats said stage, and said substrate heated at said heater through said stage in the thick-film-screen-printing equipment which prints a paste to said substrate by said squeegee through opening which has at least a squeegee, the stage which fixes a substrate, and the mask fixed to the mask frame, and was formed in said mask.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the thick-film-screen-printing approach and thick-film-screen-printing equipment which perform thick film screen printing to a substrate through opening formed in the thick-film-screen-printing approach and thick-film-screen-printing equipment, especially a mask.

[0002]

[Description of the Prior Art] drawing 7 -- some conventional thick-film-screen-printing equipments -- a fluoroscopy perspective view is shown. In drawing 7, thick-film-screen-printing equipment 10 consists of a mask 2 stuck on the mask frame 1 and the mask frame 1, a stage 3, and a squeegee 4. A mask 2 weaves thin wires, such as stainless steel, in the shape of a mesh, it is what filled the clearance by the emulsion (emulsion), and opening 2a which removed the emulsion in the configuration of a printing pattern selectively is formed. The paste 6 for printing is carried on the mask 2. Crevice 3a is

formed in a stage 3, and the substrates 5, such as an alumina, are inserted in crevice 3a. Usually, at the time of printing, a substrate 5 is fixed to a stage 3 by vacuum adsorption etc. through the hole prepared near the center of a crevice 3.

[0003] Thus, in the constituted thick-film-screen-printing equipment 10, signs that a paste is actually printed to a substrate are shown in drawing 8 thru/or drawing 10. Drawing 8 thru/or drawing 10 are the fragmentary sectional views showing the relation between the substrate 5 and mask 2 in the thick-film-screen-printing equipment of drawing 7, and a squeegee 4, and, as for drawing 8, drawing 10 shows the condition that drawing 9 removed [ the condition in front of printing ] the mask and the squeegee for the condition immediately after printing after printing. In drawing 8 thru/or drawing 10, the same notation is given to a part the same as that of drawing 7, or equivalent, and the explanation is omitted.

[0004] In drawing 8, on the substrate 5, slight space is opened and the mask 2 is carried. On a mask 2, it brings near at one side, and a paste 6 is carried, and the squeegee 4 is located where a pressure is put for a while from a top on a mask 2. In this condition, if a squeegee 4 is moved in the direction of an arrow head, as shown in drawing 9, by the squeegee 4, in part, 6a is pressed fit in opening 2a of a mask 2, and will be in the condition of a paste 6 of having stuck to the substrate 5. Here, if a squeegee 4 and a mask 2 are removed upward, as shown in drawing 10, it will be in the condition that paste 6a was printed on the substrate 5, and the pattern of the same configuration as opening 2a will be formed of paste 6a.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in above thick-film-screen-printing equipment, like [ when you want to form a thin line ], when the width of face of opening of a mask is narrow, the adhesion force of a paste and opening of a mask becomes strong selectively rather than the adhesion force of a paste and a substrate. For this reason, some pastes pressed fit in opening of a mask are stuck to a substrate, but there is a problem that a part will remain in opening (that is, the omission of the paste from a mask will be in a bad condition). This condition is shown in drawing 11. Drawing 11 is the fragmentary sectional view showing the mask after printing, and the condition of a substrate, the same notation is given to a part the same as that of drawing 7, or equivalent, and the explanation is omitted. As shown in drawing 11, opening 2b with narrow width of face is formed in the mask 2, paste 6b stuck to a substrate 5 among the pastes pressed fit here is a part, and the remaining paste 6c remains in opening 2b of a mask 2. Consequently, there is a problem that a blur occurs in the pattern printed by the substrate 5. When especially a pattern is a thin line, it may be in an open-circuit condition.

[0006] In order to avoid this, there is also a method of making high the pressure (printing pressure) to the mask of a squeegee. In this case, although the omission of a paste becomes good, there is a problem that a paste spreads to opening of a mask conversely beyond the need with that pressure. This condition is shown in drawing 12. Drawing 12 is the fragmentary sectional view showing the mask after printing, and the condition of a substrate, the same notation is given to a part the same as that of drawing 7, or equivalent, and the explanation is omitted. As shown in drawing 12, since printing pressure is too high, it has spread from the width of face of opening 2b of a mask 2 paste 6d printed by the substrate 5 (this condition is called blot).

[0007] For the purpose of this invention solving the above-mentioned trouble, the

omission of the paste from opening of a mask is good, and offers the thick-film-screen-printing approach and thick-film-screen-printing equipment which can lessen a blur and a blot of a printing pattern.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the thick-film-screen-printing approach of this invention is characterized by consisting of a process which heats a paste, and a process which prints said paste heated by the substrate through opening formed in the mask.

[0009] Moreover, the thick-film-screen-printing approach of this invention is characterized by consisting of the process which heats a substrate, a process which prints a paste through opening formed in the mask to said heated substrate, and a process which cools said substrate which had said paste printed.

[0010] Moreover, the thick-film-screen-printing equipment of this invention has at least a squeegee, the stage which fixes a substrate, and the mask fixed to the mask frame, and is characterized by forming the heater which heats said mask frame in the thick-film-screen-printing equipment which prints a paste to said substrate by said squeegee through opening formed in said mask.

[0011] Moreover, the thick-film-screen-printing equipment of this invention has at least a squeegee, the stage which fixes a substrate, and the mask fixed to the mask frame, and is characterized by to prepare the stage for cooling which cools the heater which heats said stage, and said substrate heated at said heater through said stage in the thick-film-screen-printing equipment which prints a paste to said substrate by said squeegee through opening formed in said mask.

[0012] By doing in this way, according to the thick-film-screen-printing approach of this invention, and thick-film-screen-printing equipment, the omission of the paste from opening of the mask at the time of printing becomes good, a blur and a blot can be lessened and formation of a thin line becomes easy.

[0013]

[Embodiment of the Invention] One example of the thick-film-screen-printing equipment of this invention is shown in drawing 1 . A part of drawing 1 is a fluoroscopy perspective view, the same notation is given to a part the same as that of the conventional example of drawing 7 , or equivalent, and the explanation is omitted.

[0014] Two heaters 21 are attached in the mask frame 1 of thick-film-screen-printing equipment 20 in drawing 1 . Moreover, opening 2b with narrow width of face is formed in the mask 2.

[0015] Thus, in the constituted thick-film-screen-printing equipment 20, the mask frame 1 is heated by suitable temperature (for example, Centigrade 25 - 50 degrees) at the heater 21. If the mask frame 1 is heated, the heat will transmit to a paste 6 through a mask 2, and the temperature of a paste 6 will rise, consequently the viscosity of a paste 6 will fall. When the viscosity of a paste 6 falls, a paste 6 almost all adheres to opening 2b of a mask 2 in the direction of a substrate 5, without strengthening printing pressure at the time of printing (that is, the omission of the paste 6 from opening 2b of a mask 2 becomes good). On the other hand, since the direction of a substrate 5 is not heated, the paste 6 printed by the substrate 5 is cooled quickly, viscosity rises with it, and a paste 6 is printed on a substrate 5 without what is become bored and spread (it bleeds). By this, a thin line can be formed without a blur or a blot. This condition is shown in drawing 2 .

Drawing 2 is the fragmentary sectional view showing the mask after printing, and the condition of a substrate, the same notation is given to a part the same as that of drawing 1, or equivalent, and the explanation is omitted. As shown in drawing 2, paste 6e printed by the substrate 5 is equal to the width of face of opening 2b with the narrow width of face of a mask 2, and neither a blur nor a blot is generated.

[0016] Thus, by attaching a heater to a mask frame, heating a mask frame, heating a paste to suitable temperature beforehand and lowering the viscosity of a paste by this, the omission of a paste can be improved without strengthening printing pressure, and even if the width of face of opening of a mask is narrow, printing without a blur or a blot can be performed.

[0017] In addition, in thick-film-screen-printing equipment 20, although the paste 6 was indirectly heated by heating the mask frame 2 at a heater 21, if it is what can heat the paste on a mask directly by a certain approach beforehand to apply infrared radiation and hot blast etc., it will not be limited to attaching a heater in a mask frame.

[0018] Another example of the thick-film-screen-printing equipment of this invention is shown in drawing 3. A part of drawing 3 is a fluoroscopy perspective view, the same notation is given to a part the same as that of the conventional example of drawing 7, or equivalent, and the explanation is omitted.

[0019] In drawing 3, two heaters 31 are attached in the stage 3 of thick-film-screen-printing equipment 30, and the stage 3 is beforehand heated by suitable temperature (for example, Centigrade 25 - 50 degrees) at the heater 31. Moreover, although not shown in drawing 3, another stage which carries the substrate after printing and is cooled is prepared. And opening 2b with narrow width of face is prepared in the mask 2.

[0020] Here, the situation of printing by the airline printer 30 is shown in drawing 4 thru/or drawing 6, and the process of printing is explained using this. Drawing 5 is the sectional view showing the condition that drawing 6 moved the substrate [ finishing / condition / immediately after printing / printing / condition / that drawing 4 carried the substrate in the stage ] to the stage for cooling, respectively. In addition, in drawing 4 thru/or drawing 6, the same notation is given to a part the same as that of drawing 3, or equivalent, and the explanation is omitted.

[0021] First, as shown in drawing 4, a substrate 5 is carried in a stage 3. Since the stage 3 is heated at the heater 31, propagation and substrate 5 self are also heated for the heat by the substrate 5.

[0022] Next, like the conventional example, a squeegee 4 is moved and a paste 6 is printed on a substrate 5. At this time, paste 6f pressed fit in opening 2b of a mask 2, it is selectively heated by contact to the heated substrate 5, and that viscosity falls.

Consequently, as shown in drawing 5, also in opening 2b with the narrow width of face of a mask 2, paste 6f almost all adheres to opening 2b of a mask 2 in the direction of a substrate 5 (that is, a paste 6f [ from a mask 2 ] omission becomes good).

[0023] The substrate 5 after printing is immediately moved to the stage 32 for cooling, as shown in drawing 6. If a substrate 5 is moved to the stage 32 for cooling, it will be cooled quickly paste 6f printed by the substrate 5 and the substrate 5, viscosity will rise with it, and paste 6b will be printed on a substrate 5 without what is become bored and spread (it bleeds). By this, a thin line can be formed without a blur or a blot.

[0024] Thus, by heating the stage to suitable temperature and printing by heating a substrate by it, even if it does not strengthen lowering and printing pressure for the

viscosity of the printed paste, the omission of the paste from a mask can be improved. Moreover, omission of a paste and a blot can be prevented by cooling the substrate after printing, and even if the width of face of opening of a mask is narrow, printing without a blur or a blot can be performed.

[0025] In addition, although the substrate 5 was indirectly heated by heating a stage 3 at a heater 31 in thick-film-screen-printing equipment 30, it is not limited to also being able to heat a substrate just before printing by some approaches, such as heating a substrate or putting infrared radiation and hot blast in the condition of having carried in the another and beforehand heated rack, and attaching a heater in a stage. Moreover, although the stage 32 for cooling was used for cooling of the substrate 5 after printing, a rack etc. is another, and this also holds a substrate 5 and is just cooled.

[0026]

[Effect of the Invention] According to the thick-film-screen-printing approach of this invention, and thick-film-screen-printing equipment, by heating a paste to suitable temperature beforehand at the heater attached in the mask frame, and lowering the viscosity of a paste, the omission of the paste from the mask at the time of printing can be improved, even if the width of face of opening of a mask is narrow, printing without a blur or a blot can be performed, and formation of a thin line is attained.

[0027] Moreover, by heating the stage to suitable temperature at the heater, and printing by heating a substrate by it It is what can improve viscosity of the printed paste the omission of the paste from a mask as a result of [ this ] lowering, and can prevent whom of a paste, and a blot by cooling the substrate after printing further. Even if the width of face of opening of a mask is narrow, printing without a blur or a blot can be performed, and formation of a thin line is attained.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] one example of the thick-film-screen-printing equipment of this invention is shown -- it is a fluoroscopy perspective view a part.

[Drawing 2] It is the fragmentary sectional view showing the mask after printing and the condition of a substrate in the thick-film-screen-printing equipment of drawing 1 .

[Drawing 3] another example of the thick-film-screen-printing equipment of this invention is shown -- it is a fluoroscopy perspective view a part.

[Drawing 4] It is the sectional view showing the condition in front of printing in the thick-film-screen-printing equipment of drawing 3 .

[Drawing 5] It is the sectional view showing the condition immediately after printing in the thick-film-screen-printing equipment of drawing 3 .

[Drawing 6] It is the sectional view showing the condition of substrate cooling in the thick-film-screen-printing equipment of drawing 3 .

[Drawing 7] conventional thick-film-screen-printing equipment is shown -- it is a fluoroscopy perspective view a part.

[Drawing 8] It is the fragmentary sectional view showing the mask in front of printing in the conventional example of drawing 7 , and the condition of a substrate.

[Drawing 9] It is the fragmentary sectional view showing the mask immediately after

printing in the conventional example of drawing 7 , and the condition of a substrate.

[Drawing 10] It is the fragmentary sectional view showing the condition of the substrate after printing in the conventional example of drawing 7 .

[Drawing 11] It is the fragmentary sectional view showing the mask immediately after printing in the conventional example of drawing 7 , and the condition of a substrate.

[Drawing 12] It is the fragmentary sectional view showing the mask immediately after printing in the conventional example of drawing 7 , and the condition of a substrate.

[Description of Notations]

1 -- Mask frame

2 -- Mask

2a -- Opening

3 -- Stage

3a -- Crevice

4 -- Squeegee

5 -- Substrate

6 -- Paste

20 -- Thick-film-screen-printing equipment

21 -- Heater

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-335784

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 5 K 3/12

識別記号

6 1 0

F I

H 0 5 K 3/12

6 1 0 N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-145282

(22)出願日 平成9年(1997)6月3日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 石田 浩一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72)発明者 山野 源也

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

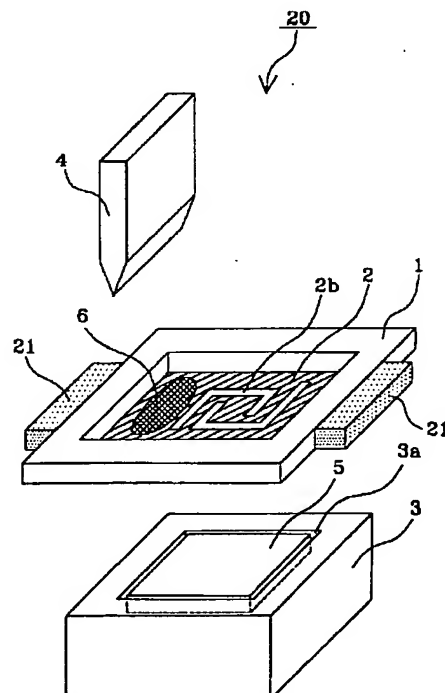
(54)【発明の名称】 厚膜印刷方法および厚膜印刷装置

(57)【要約】

【課題】 マスクからのペーストの抜けが良く、印刷パターンのにじみを少なくできる厚膜印刷方法および厚膜印刷方法を提供する。

【解決手段】 マスク枠1に取り付けたヒーター21によってペースト6を加熱してその粘度を低下させ、マスク2に形成された開口部2bを介して基板5に加熱されたペースト6を印刷する。

【効果】 ペーストを加熱することにより粘度が低下し、マスクからのペーストの抜けが良くなり、印刷後には基板によってペーストが冷却されることによって粘度が上昇してペーストのだれがなくなり、マスクの開口部の幅が狭くても、かすれやにじみのない印刷を行うことがで、細いラインの形成が可能となる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ペーストを加熱する工程と、マスクに形成された開口部を介して基板に加熱された前記ペーストを印刷する工程からなることを特徴とする厚膜印刷方法。

【請求項2】 基板を加熱する工程と、加熱された前記基板にマスクに形成された開口部を介してペーストを印刷する工程と、前記ペーストを印刷された前記基板を冷却する工程からなることを特徴とする厚膜印刷方法。

【請求項3】 スキージと、基板を固定するステージと、マスク枠に固定されたマスクを少なくとも有し、前記マスクに形成された開口部を介して前記スキージによって前記基板にペーストを印刷する厚膜印刷装置において、前記マスク枠を加熱するヒーターを設けたことを特徴とする厚膜印刷装置。

【請求項4】 スキージと、基板を固定するステージと、マスク枠に固定されたマスクを少なくとも有し、前記マスクに形成された開口部を介して前記スキージによって前記基板にペーストを印刷する厚膜印刷装置において、前記ステージを加熱するヒーターと、前記ステージを介して前記ヒーターによって加熱された前記基板を冷却する冷却用ステージを設けたことを特徴とする厚膜印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、厚膜印刷方法および厚膜印刷装置、特にマスクに形成した開口部を介して基板に厚膜印刷を行う厚膜印刷方法および厚膜印刷装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7に、従来の厚膜印刷装置の一部透視斜視図を示す。図7において、厚膜印刷装置10は、マスク枠1、マスク枠1に張り付けられたマスク2、ステージ3、スキージ4で構成されている。マスク2はステンレスなどの細いワイヤーをメッシュ状に織り、その隙間をエマルジョン（乳剤）で埋めたもので、部分的に印刷パターンの形状にエマルジョンを取り除いた開口部2aが形成されている。マスク2の上には印刷用のペースト6が載せられている。ステージ3には凹部3aが形成され、凹部3aには、例えばアルミナなどの基板5が挿入されている。通常、印刷時には基板5は凹部3の中央付近に設けられた穴を通してステージ3に真空吸着などで固定される。

【0003】このように構成された厚膜印刷装置10において、実際に基板にペーストを印刷する様子を図8ないし図10に示す。図8ないし図10は、図7の厚膜印刷装置における基板5とマスク2とスキージ4の関係を

示す部分断面図で、図8は印刷直前の状態を、図9は印刷直後の状態を、図10は印刷後にマスクとスキージを取り除いた状態を示している。図8ないし図10において、図7と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。

【0004】図8において、基板5の上には、わずかな空間をあけてマスク2が載せられている。マスク2の上には片側に寄せてペースト6が載せられ、マスク2に対して上から少し圧力をかけた状態でスキージ4が位置している。この状態で、スキージ4を矢印の方向に移動させると、図9に示すように、スキージ4によってペースト6の一部6aがマスク2の開口部2aに圧入され、基板5に密着した状態となる。ここで、スキージ4とマスク2を上方向に取り去ると、図10に示すように、ペースト6aが基板5上に印刷された状態となり、ペースト6aによって開口部2aと同じ形状のパターンが形成される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の厚膜印刷装置において、細いラインを形成したいときに、マスクの開口部の幅が狭い場合、ペーストとマスクの開口部との密着力がペーストと基板との密着力よりも部分的に強くなる。このため、マスクの開口部に圧入されたペーストの一部しか基板に密着せず、一部が開口部に残ってしまうという問題がある（つまりマスクからのペーストの抜けが悪い状態となる）。この状態を図11に示す。図11は印刷後のマスクと基板の状態を示す部分断面図で、図7と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。図11に示すように、マスク2には幅の狭い開口部2bが形成されており、ここに圧入されたペーストのうち、基板5に密着するペースト6bは一部で、残りのペースト6cはマスク2の開口部2bに残っている。その結果、基板5に印刷されたパターンにはかすれが発生するという問題がある。特にパターンが細いラインの場合には断線状態になる可能性もある。

【0006】これを避けるために、スキージのマスクに対する圧力（印圧）を高くするという方法もある。この場合は、ペーストの抜けは良くなるものの、逆に、その圧力によってペーストがマスクの開口部に対して必要以上に広がるという問題がある。この状態を図12に示す。図12は印刷後のマスクと基板の状態を示す部分断面図で、図7と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。図12に示すように、基板5に印刷されたペースト6dは印圧が高すぎるためにマスク2の開口部2bの幅より広がっている（この状態をにじみと言う）。

【0007】本発明は上記問題点を解決することを目的とするもので、マスクの開口部からのペーストの抜けが良く、印刷パターンのかすれやにじみを少なくできる厚

膜印刷方法および厚膜印刷装置を提供する。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の厚膜印刷方法は、ペーストを加熱する工程と、マスクに形成された開口部を介して基板に加熱された前記ペーストを印刷する工程からなることを特徴とする。

【0009】また、本発明の厚膜印刷方法は、基板を加熱する工程と、加熱された前記基板にマスクに形成された開口部を介してペーストを印刷する工程と、前記ペーストを印刷された前記基板を冷却する工程からなることを特徴とする。

【0010】また、本発明の厚膜印刷装置は、スキージと、基板を固定するステージと、マスク枠に固定されたマスクを少なくとも有し、前記マスクに形成された開口部を介して前記スキージによって前記基板にペーストを印刷する厚膜印刷装置において、前記マスク枠を加熱するヒーターを設けたことを特徴とする。

【0011】また、本発明の厚膜印刷装置は、スキージと、基板を固定するステージと、マスク枠に固定されたマスクを少なくとも有し、前記マスクに形成された開口部を介して前記スキージによって前記基板にペーストを印刷する厚膜印刷装置において、前記ステージを加熱するヒーターと、前記ステージを介して前記ヒーターによって加熱された前記基板を冷却する冷却用ステージを設けたことを特徴とする。

【0012】このようにすることによって、本発明の厚膜印刷方法および厚膜印刷装置によれば、印刷時のマスクの開口部からのペーストの抜けが良くなり、かすれやにじみを少なくでき、細いラインの形成が容易になる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の厚膜印刷装置の一実施例を示す。図1は一部透視斜視図で、図7の従来例と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。

【0014】図1において、厚膜印刷装置20のマスク枠1には2つのヒーター21が取り付けられている。また、マスク2には幅の狭い開口部2bが形成されている。

【0015】このように構成された厚膜印刷装置20において、マスク枠1はヒーター21によって適当な温度（例えば摂氏25～50度）に加熱されている。マスク枠1が加熱されると、その熱がマスク2を介してペースト6に伝達し、ペースト6の温度が上昇し、その結果、ペースト6の粘度が低下する。ペースト6の粘度が低下することにより、印刷時に印圧を強くすることなくペースト6はマスク2の開口部2bにほとんど残らず基板5の方に付着する（つまりマスク2の開口部2bからのペースト6の抜けが良くなる）。一方、基板5の方は加熱されていないため、基板5に印刷されたペースト6は急

速に冷却され、それとともに粘度が上昇し、ペースト6はだれて広がる（にじむ）ことなく基板5上に印刷される。これによって、細いラインをかすれやにじみなく形成することができる。この状態を図2に示す。図2は印刷後のマスクと基板の状態を示す部分断面図で、図1と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。図2に示すように、基板5に印刷されたペースト6eはマスク2の幅の狭い開口部2bの幅と等しくなっており、かすれやにじみは発生しない。

10 【0016】このように、マスク枠にヒーターを付けてマスク枠を加熱し、これによってペーストをあらかじめ適当な温度に加熱して、ペーストの粘度を下げることにより、印圧を強くすることなくペーストの抜けを良くすることができ、マスクの開口部の幅が狭くてもかすれやにじみのない印刷を行うことができる。

【0017】なお、厚膜印刷装置20においては、マスク枠2をヒーター21で加熱することによって間接的にペースト6を加熱したが、赤外線や熱風を当てたりするなどあらかじめ何らかの方法でマスク上のペーストを直接的に加熱することができるものであれば、ヒーターをマスク枠に取り付けることに限定されるものではない。

20 【0018】図3に、本発明の厚膜印刷装置の別の実施例を示す。図3は一部透視斜視図で、図7の従来例と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。

【0019】図3において、厚膜印刷装置30のステージ3には2つのヒーター31が取り付けられており、ステージ3はヒーター31によってあらかじめ適当な温度（例えば摂氏25～50度）に加熱されている。また、図3には示していないが、印刷後の基板を載せて冷却する別のステージが用意されている。そして、マスク2には幅の狭い開口部2bが設けられている。

【0020】ここで、印刷装置30による印刷の様子を図4ないし図6に示し、これを使って印刷の過程を説明する。図4は基板をステージに搭載した状態を、図5は印刷直後の状態を、図6は印刷済みの基板を冷却用のステージに移した状態をそれぞれ示す断面図である。なお、図4ないし図6において、図3と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明は省略する。

40 【0021】まず、図4に示すように、基板5をステージ3に搭載する。ステージ3はヒーター31によって加熱されているため、その熱が基板5に伝わり、基板5自身も加熱される。

【0022】次に従来例と同様に、スキージ4を移動させて基板5上にペースト6を印刷する。この時、マスク2の開口部2bに圧入されたペースト6fは、加熱された基板5との接触により部分的に加熱され、その粘度が低下する。その結果、図5に示すように、マスク2の幅の狭い開口部2bにおいても、ペースト6fがマスク2の開口部2bにほとんど残らず基板5の方に付着する

5

(つまりマスク2からのペースト6fの抜けが良くなる)。

【0023】印刷後の基板5は、図6に示すように、すぐに冷却用のステージ32に移される。基板5が冷却用のステージ32に移されると、基板5および基板5に印刷されたペースト6fは急速に冷却され、それとともに粘度が上昇し、ペースト6bはだれて広がる(にじむ)ことなく基板5上に印刷される。これによって、細いラインをかすれやにじみなく形成することができる。

【0024】このように、ステージを適当な温度に加熱しておいて、それによって基板を加熱して印刷を行うことにより、印刷されたペーストの粘度を下げ、印圧を強くしなくてもマスクからのペーストの抜けを良くすることができる。また、印刷後の基板を冷却することによりペーストのだれやにじみを防ぐことができるもので、マスクの開口部の幅が狭くてもかすれやにじみのない印刷を行うことができる。

【0025】なお、厚膜印刷装置30においては、ステージ3をヒーター31により加熱することによって間接的に基板5を加熱したが、あらかじめ別の加熱されたラックに搭載した状態で基板を加熱したり、赤外線や熱風を当てたりするなど何らかの方法で印刷直前に基板を加熱することもできるものでヒーターをステージに取り付けることに限定されるものではない。また、印刷後の基板5の冷却には冷却用のステージ32を用いたが、これもラックなどの別のもので基板5を保持して冷却できるものであれば良い。

【0026】

【発明の効果】本発明の厚膜印刷方法および厚膜印刷装置によれば、マスク枠に取り付けたヒーターによりペーストをあらかじめ適当な温度に加熱して、ペーストの粘度を下げおくことにより、印刷時のマスクからのペーストの抜けを良くすることができ、マスクの開口部の幅が狭くてもかすれやにじみのない印刷を行うことができ、細いラインの形成が可能となる。

【0027】また、ステージをヒーターによって適当な温度に加熱しておいて、それによって基板を加熱して印刷を行うことにより、印刷されたペーストの粘度を下げ、この結果マスクからのペーストの抜けを良くすることができ、さらに、印刷後の基板を冷却することにより

6

ペーストのだれやにじみを防ぐことができるもので、マスクの開口部の幅が狭くてもかすれやにじみのない印刷を行うことができ、細いラインの形成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の厚膜印刷装置の一実施例を示す一部透視斜視図である。

【図2】図1の厚膜印刷装置における、印刷後のマスクと基板の状態を示す部分断面図である。

【図3】本発明の厚膜印刷装置の別の実施例を示す一部透視斜視図である。

【図4】図3の厚膜印刷装置における印刷直前の状態を示す断面図である。

【図5】図3の厚膜印刷装置における印刷直後の状態を示す断面図である。

【図6】図3の厚膜印刷装置における基板冷却の状態を示す断面図である。

【図7】従来の厚膜印刷装置を示す一部透視斜視図である。

【図8】図7の従来例における印刷直前のマスクと基板の状態を示す部分断面図である。

【図9】図7の従来例における印刷直後のマスクと基板の状態を示す部分断面図である。

【図10】図7の従来例における印刷後の基板の状態を示す部分断面図である。

【図11】図7の従来例における印刷直後のマスクと基板の状態を示す部分断面図である。

【図12】図7の従来例における印刷直後のマスクと基板の状態を示す部分断面図である。

【符号の説明】

1…マスク枠

2…マスク

2a…開口部

3…ステージ

3a…凹部

4…スキージ

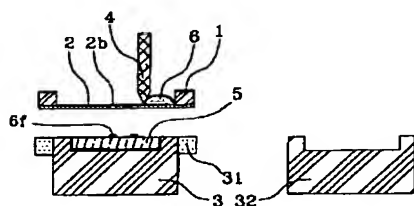
5…基板

6…ペースト

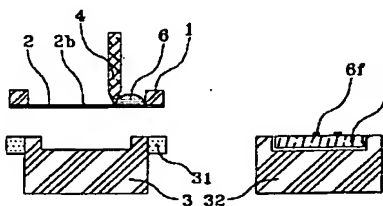
20…厚膜印刷装置

21…ヒーター

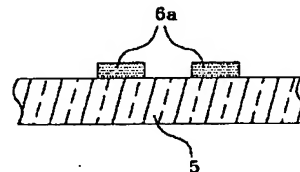
【図5】



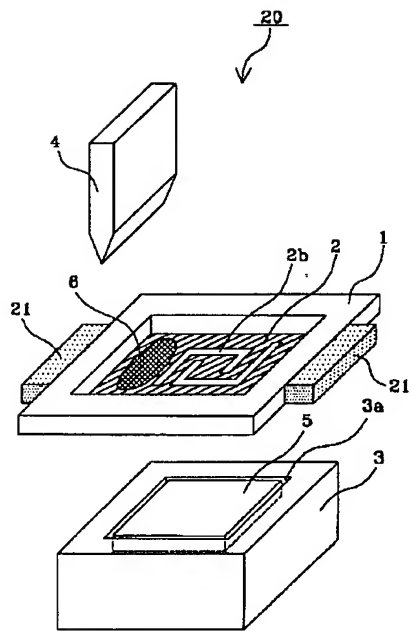
【図6】



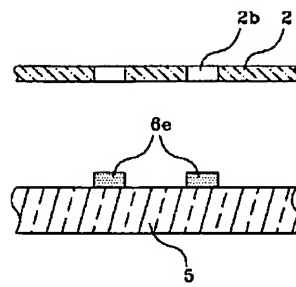
【図10】



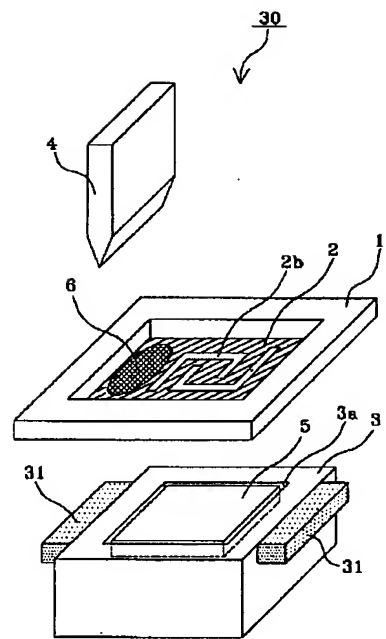
【図1】



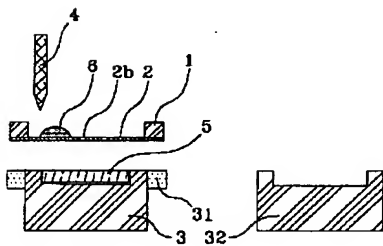
【図2】



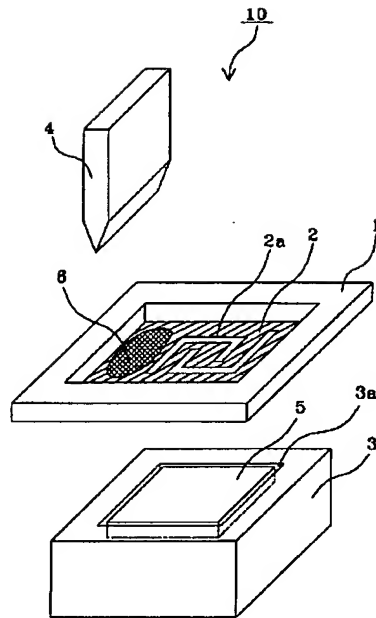
【図3】



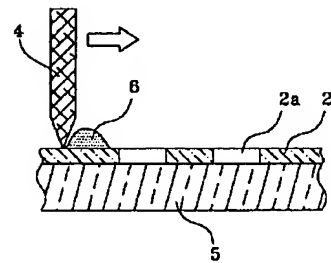
【図4】



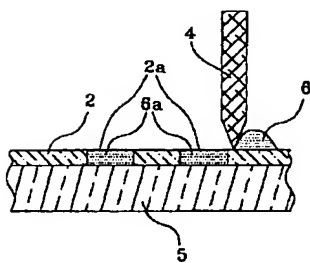
【図7】



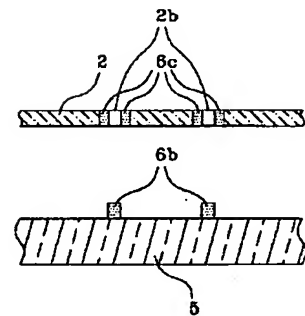
【図8】



【図9】



【図11】



【図 12】

